

**INCIDENCIA DEL MERCADO INTEGRADO LATINOMERICANO (MILA) EN CADA UNA DE LAS BOLSAS  
DE VALORES QUE LO COMPONEN**

**Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de magíster en Administración  
Financiera**

**Carlos Arturo Vargas Sierra<sup>1</sup>**

**Catherine Castaño Calle<sup>2</sup>**

**Asesor: Luis Guillermo Herrera Cardona, M. Sc.**

**UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA  
CALI  
2015**

---

<sup>1</sup> carlosvargassierra@hotmail.com

<sup>2</sup> catherinecastanoc@gmail.com

# INCIDENCIA DEL MERCADO INTEGRADO LATINOMERICANO (MILA) EN CADA UNA DE LAS BOLSAS DE VALORES QUE LO COMPONEN

## Resumen

Este documento tiene como propósito establecer la incidencia que tiene el Mercado Integrado Latinoamericano (MILA) sobre las bolsas que la componen (Chile, Perú y Colombia). Para el desarrollo del trabajo se corren modelos econométricos que evidenciarán si los rendimientos de las bolsas de valores de los países que conforman esta integración bursátil se han visto influenciados por los rendimientos del MILA, así como también determinarán si la ocurrencia de la integración genera algún cambio estructural en la bolsa doméstica. Este último planteamiento se hará a través de la inclusión de variables cualitativas. Como consecuencia de lo anterior se evidenció que dicha integración no presenta cambios significativos en el comportamiento de los índices bursátiles de cada uno de los países miembros del MILA. No obstante, se observa que los rendimientos bursátiles de cada bolsa doméstica dependen de los rendimientos del índice del MILA.

**Palabras clave:** integración financiera, MILA, IGBC, IGBVL, IPSA, S&P Andean MILA 40, regresión con variables cualitativas.

## Abstract

This document aims to establish the incidence of the Integrated Latin American Market (MILA) on the markets that compose (Chile, Peru and Colombia). Work for the development of econometric models apparent if yields of the stock exchanges of the countries that make up this market integration have been influenced by MILA yields, as well as determine whether the occurrence of integration generates a change is run structural in the domestic stock market. The latter approach was made through the inclusion of qualitative variables. As a consequence of this was evident that integration no significant changes in the behavior of stock indices of each of the member countries of MILA. However, it is noted that stock yields depend on each domestic stock index returns MILA

**Key words:** financial integration, MILA, IGBC, IGBVL, IPSA, S&P MILA Andean 40, regression with dummy variables.

## 1 INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha visto de manera muy positiva el crecimiento continuo de los mercados financieros, en especial en los países de América Latina y del Caribe. En un informe reciente se analizó el entorno de negocios para las microfinanzas y se manifiesta que el mercado financiero latinoamericano y del Caribe ha evolucionado en los últimos años hasta incluir una cartera más amplia de servicios financieros, lo que ha conllevado a crecer las carteras y ampliar la cobertura de clientes. En el estudio realizado se resalta que Perú obtuvo por sexto año consecutivo el puntaje más alto, por mostrar un entorno regulatorio adecuado, un mercado competitivo e innovador y el mayor avance en las medidas de protección de los clientes. Colombia, por su parte, ocupó el décimo lugar en lo

referente al marco regulatorio y práctica, y el séptimo puesto en estabilidad (The Economist Intelligence Unit, 2013).

Estos crecimientos de los mercados financieros permiten que se presente lo que se conoce como la globalización financiera y, en algunos casos, integración financiera, en la cual las economías de los países buscan relacionarse e interactuar para realizar intercambios de servicios. En la actualidad se puede observar que tanto los países como sus organizaciones se integran con la intención de mejorar sus capacidades para poder satisfacer las necesidades extranjeras; para lograr este propósito, los países deben dar inicio a una apertura económica y a cambios en la normativa de la economía y con ello podrían mantenerse en competencia internacional.

En tal sentido, los mercados financieros no están ajenos a dicha realidad; por ello, el caso de la integración de los mercados bursátiles que se presentó entre Colombia, Perú y Chile en el año 2011. El Mercado Integrado Latinoamericano (MILA) es una integración financiera que entró en operación en mayo de 2011 y surgió del acuerdo firmado entre la Bolsa de Comercio de Santiago (BCS), la Bolsa de Valores de Colombia (BVC) y la Bolsa de Valores de Lima (BVL), con el objeto de crear un mercado regional para la negociación de títulos de renta variable de los tres países.

Algunos estudiosos del tema consideran que “el MILA es un mercado con potencial, pero este año ha sido afectado por la caída de los precios de los commodities. El efecto sería solamente temporal y se retomaría el crecimiento de sus precios en los próximos años” (Alegría, 2013). Otras interpretaciones se encuentran en algunos diarios electrónicos, como *Portafolio* (En un año, el MILA negocia lo que Ecopetrol en 5 días (2013))<sup>3</sup>, en el que expone que: “Poca información sobre las empresas que emiten acciones, la barrera cambiaria, las diferencias entre los impuestos por operaciones bursátiles en Chile, Perú y Colombia y la incertidumbre por quienes custodian las acciones, son las barreras que se deben superar si se quiere que despegue el Mercado Integrado Latinoamericano (MILA)”.

Algunos estudios realizados evidencian que, después de un año de la apertura del MILA, los resultados no se han aproximado a las expectativas en lo que concierne al volumen. El presidente de la BVC, Juan Pablo Córdoba, manifiesta que el valor que ha generado el MILA es mucho más importante que el volumen presentado en las negociaciones, pues a él se debe la llegada de empresas chilenas y peruanas al país, al igual que la entrada de

---

<sup>3</sup> El diario expone que en el año 2012, las operaciones realizadas en la [plataforma del MILA](#) alcanzaron los 96 millones de dólares, cifra que enfrenta contra los volúmenes de una acción de Ecopetrol en una [semana](#).

empresas colombianas en dichos mercados. No se puede desconocer que el MILA ha favorecido la diversificación en la inversión.

En informe mensual del MILA de fecha noviembre del 2014, estipulan que el “índice que mide el desempeño del Mercado Integrado, el S&P MILA Andean 40, acumula una variación negativa en lo corrido del año de 10,07%. En tanto, al cierre del undécimo mes de 2014, los índices locales presentan resultados mixtos durante el año que se detallan a continuación: El IPSA (Chile) presenta una variación positiva de 7,91%, el COLCAP (Colombia) una variación negativa de 5,02% y el IGBVL (Perú) una variación negativa de 4,11%”. (MILA, 2014)

Así mismo, en informe de fecha abril de 2015 de la Federación Iberoamericana de Fondos de Inversión manifiestan: “...mientras que en 2011 se negociaron US\$16 millones, en 2014 esta cifra pasó a ser de US\$119 millones. Sin embargo, el monto anterior no es representativo para un mercado de 743 emisores con una capitalización bursátil de casi US\$1 billón”. (Fiafin, 2015, p.2). De igual manera manifiestan que el MILA se encuentra en etapa incipiente y culminan declarando que deberán trabajar para un mercado más eficiente.

Estas opiniones generan la necesidad de realizar un estudio que evidencie las incidencias del MILA en cada una de las bolsas que participan en él. Para ello se podría partir de algunos trabajos como los de Romero, Ramírez y Guzmán (2013); Romero (2013); Pabón y Pabón (2011), y Agudelo, Barraza, Castro y Mongrut (2012), que se preocupan por estudiar las correlaciones de los portafolios, los análisis de factores de riesgos en común entre los tres mercados, el impacto del mercado en una industria y la liquidez de los mercados accionarios. Los trabajos referenciados enfocan sus esfuerzos en variables determinadas, mediante el análisis de las incidencias y la estimación, el efecto del MILA. No se conoce trabajos tendientes a determinar las incidencias del MILA en cada una de las bolsas que lo componen mediante modelos de regresión.

En relación con las tendencias de comportamiento de los índices para el MILA, resulta importante para la realización del trabajo de investigación la búsqueda de los antecedentes históricos del precio de cierre en la cotización de cada uno de los índices de los tres países, con el propósito de calcular los rendimientos logarítmicos de cada índice, para lograr plantear y estimar regresiones con variables cualitativas que permitirán dar respuesta al planteamiento: ¿cuál es la incidencia que tiene el Mercado Integrado Latinoamericano (MILA) en cada una de las bolsas de valores que lo componen?

Abordar esta problemática tiene como propósito establecer si esta integración influye a las bolsas participantes (Chile, Perú y Colombia), inclusive, si los rendimientos bursátiles

de los índices nacionales dependen de los rendimientos del índice MILA (S&P Andean MILA 40). Para tales efectos, se considera necesario plantear modelos de regresión incluyendo variables cualitativas (dummy).

En el desarrollo del trabajo, se determinó que la integración per sé, no induce cambios o relaciones significativas sobre los comportamiento de los índices bursátiles de cada una de las economías de los países partícipes del MILA. No obstante, a nivel de rendimientos, se evidencia lo contrario.

## **2. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.1 INTEGRACIÓN FINANCIERA**

La integración financiera es un proceso mediante el cual los mercados financieros de un país participan de manera más estrecha de los mercados del resto del mundo. Implica eliminación de barreras para que instituciones financieras extranjeras de algunos países o en todo el mundo puedan operar en el extranjero y ofrecer servicios transfronterizos (Galindo, Micco y Serra, 2002).

En los mercados financieros, la integración implica que los activos de idénticos tipos de riesgo presentan similares rendimientos esperados, independientes de su mercado de origen; por tal motivo, los costos de las operaciones de capital disminuyen y aumentan las inversiones (Bekaert y Harney, 2003, p. 45). Para lograr una integración efectiva, “se requiere de un proceso gradual, que exige grandes reformas en el sector financiero, la economía, y procesos políticos, como también la habilidad de los inversionistas extranjeros para hacer inversiones directas, para lo cual obtendrán beneficios múltiples” (Carrieri, Errunza y Hogan, 2007, p. 25).

En la actualidad, los mercados financieros se encuentran en la búsqueda de ampliar sus horizontes transaccionales; por ello, en la última década se han presentado integraciones de mercados de capitales. “Estas integraciones permiten que las economías que la conforman aceleren su crecimiento, mejoren la transferencia del riesgo y se disminuyan los costos de sus transacciones” (Corbo, 1997, p.2). “La globalización y la integración de los mercados facilita la negociación sin fronteras de valores transfronterizos, los costos pueden disminuir y debido a un mercado más líquido con una gama más amplia de productos la eficiencia de la economía europea crecerá y el crecimiento económico se acelerará” (Martin, 2005, p. 16). Es importante manifestar que las integraciones de mercado permiten economías de escala y de alcance (McAndrews, 2002; Neumann, Holtmann y Honekamp, 2002; Carretta y Nicolinia, 2006), citados por Dorodnykh, 2014), por lo cual la integración proporciona, para los intermediarios y emisores, una eficiencia significativa en ganancias y en transparencia y así mismo elimina la duplicidad en infraestructuras costosas.

## 2.2 INTEGRACIÓN FINANCIERA EN EL MILA

Latinoamérica no ha sido ajena a integraciones financieras y bursátiles. En el 2009, las bolsas de Colombia, Chile y Perú firmaron un primer acuerdo con el objeto de iniciar la integración de sus mercados financieros y fue así como en 2011 se dio inicio a las operaciones de la misma. La unificación se remonta a alrededor del año 2007, cuando Colombia y Perú iniciaron las discusiones de cómo abordar las limitadas oportunidades de inversión de capital en sus países; con posterioridad se unió Chile y nació el concepto de MILA.

El MILA nació con el objetivo de integrar los mercados de renta variable que existen en Colombia, Perú y Chile, con el firme propósito de ser más atractivo para inversionistas, emisores e intermediarios. En la apertura del MILA, en el año 2011, se pretendía ser el primero de la región en número de emisores, el segundo en tamaño de capitalización bursátil y el tercero en cuanto a volumen de negociación (MILA, 2012) y para 2014, con la inclusión de México, se piensa que crecerá el doble de tamaño, lo que significaría para el MILA mayor liquidez y un número mayor de participantes y se ampliarían la gama de opciones de financiación para los emisores, las de opciones de comercio para los intermediarios y una gran variedad de instrumentos para los inversores (MILA, 2014a), lo que permitiría una diversificación de portafolios para los inversionistas en el sentido favorable y de esta manera la misma permitiría compensar las pérdidas de algunos activos con las ganancias de otros, para así sustentar la idea que los precios de los activos no evolucionan de manera idéntica (González, Rodríguez y Herrera, 2013).

El propósito del MILA es ofrecer a los inversionistas amplias oportunidades de diversificación de sus instrumentos financieros, orquestadas por un mercado más amplio que permita tener mayores alternativas de inversión de acuerdo con sus requerimientos, que podría ser por un sector específico o por el tamaño de la compañía o la inversión o por la que produzca mayor liquidez o que por la que disminuya los costos de capital. Las operaciones del MILA se realizan por cada uno de los operadores de cada mercado y se liquidan en la plaza en la que se realice el negocio, de acuerdo con las normas de cada una (Bolsa Comercio de Santiago, 2011), lo que conlleva a que la moneda de negociación sea la del mercado de origen del instrumento financiero.

Los títulos objeto de negociación permanecen en los depósitos del país en el que encuentren en listados, es decir, para Colombia en DECEVAL, para Chile en DCV y para Perú en CAVALI; para ello, el depositante debe adherirse al Servicio de Bolsa de Valores Extranjeros, con el propósito de garantizar la tenencia y la custodia de los mismos.

Uno de los temas importantes al realizar inversiones es el de la capitalización bursátil, que se puede definir como el comportamiento que se presenta en los precios de las acciones del índice al ponderar a cada una de acuerdo con el tamaño que tiene la compañía en términos de capitalización. Es decir, la capitalización bursátil representa la valoración que el

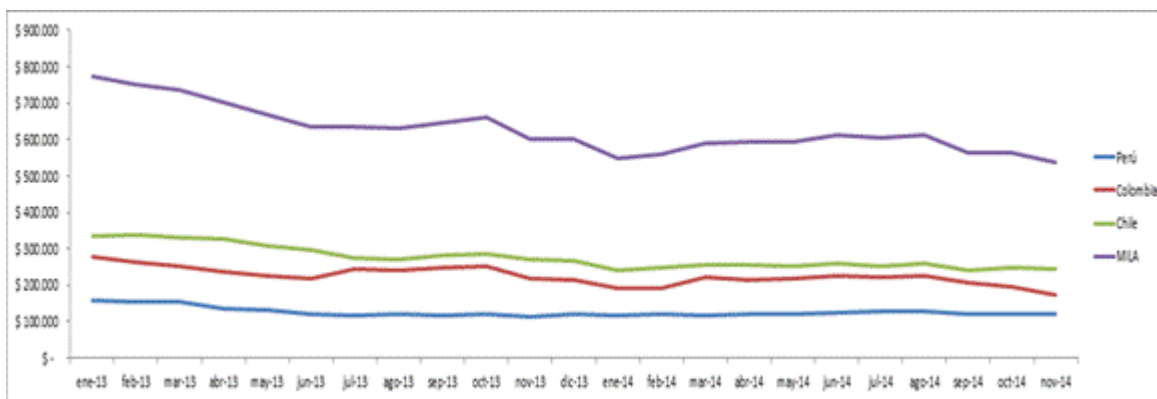
mercado está haciendo de una empresa o negocio. Según el presidente de la bolsa de valores de lima Roberto Hoyle el “MILA, por capitalización bursátil, será el segundo mercado de la región con US\$720.000 millones”.(Agencia Peruana de Noticias,2011).

Para Quiñónez (2011) este proceso de integración representa una ventaja inicial para Colombia, dado que los inversionistas nacionales podrán acceder a portafolios de menor riesgo en Chile y Perú gracias a que cuentan con un grado de inversión aceptable por las grandes calificadoras.

A partir del primero de diciembre de 2014, la Bolsa de México se integró de manera oficial al MILA, con la integración de 136 emisores mexicanos, lo que conlleva a que los mercados colombianos, chilenos, y peruanos operen en el mercado mexicano a través de un intermediario local (MILA, 2014b).

Atendiendo a los resultados presentados en el desarrollo de las actividades del MILA se relaciona el valor de capitalización bursátil por el período comprendido entre enero de 2013 y noviembre de 2014 (Gráfica 1), en la que la capitalización bursátil de Chile sobresale frente a las de Colombia y Perú. Sin embargo, se logra observar que las capitalizaciones en el tiempo tienden a tener fluctuaciones hacia la baja, lo que quiere decir que se presenta una disminución de tamaño del mercado bursátil (capitalización). El caso más relevante es la pérdida de valor (capitalización) sufrida por Chile, cuyo mejor techo fue el mes de febrero de 2013 por U\$336.585 (cifras en millones); para el mes de junio se vio representada en una disminución del 19% con respecto al mes de febrero del mismo año, por lo que, llegado el mes de diciembre, la pérdida acumulada ascendió a 22,63%. Ahora bien, para 2014 se mantuvo la fluctuación hacia la baja con respecto a 2013, y en el mes de noviembre 2014 se acumuló una disminución del 30,40%.

**Gráfica 1.**Capitalización bursátil de los mercados del MILA (US millones)

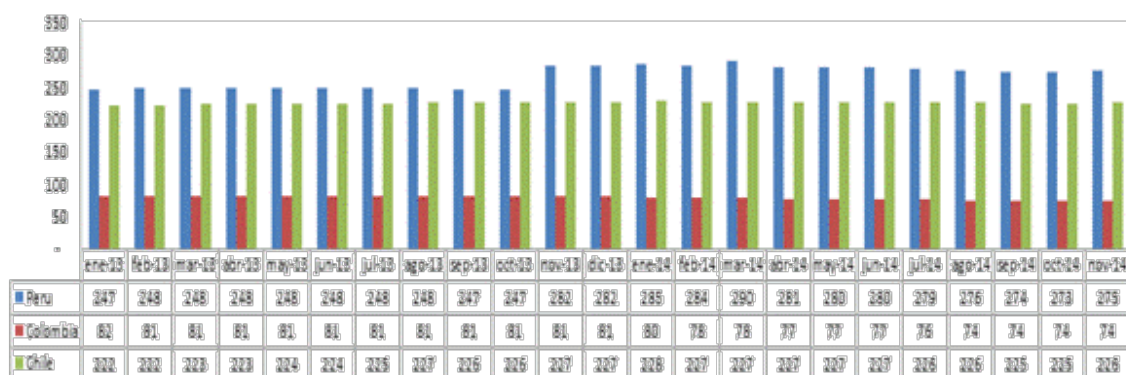


Fuente: Elaboración propia con base en datos del MILA

En el mercado integrado cotizan y se negocian las acciones listadas en cada una de las bolsas de Colombia, Chile y Perú; las personas podrán obtener información pertinente como horarios de negociación, precios, número de transacciones de los instrumentos financieros de cada país que participen de la integración, en la página web de la bolsa de Colombia ([www.bvc.com.co](http://www.bvc.com.co)), Chile ([www.bolsadesantiago.com](http://www.bolsadesantiago.com)) o Perú ([www.bvl.com.pe](http://www.bvl.com.pe)), según corresponda.

En la Grafica 2. Se puede evidenciar que Colombia, Chile y Perú han listado los siguientes números de empresas en el período de enero de 2013 a noviembre de 2014, lo que muestra un comportamiento muy estable en el número de emisores inscritos en los tres países, exceptuándose el período de noviembre de 2013 para el Perú, donde se presenta un leve aumento en el número de emisores registrados. Chile es el segundo país que más emisores aporta; Colombia en el 2013 aportó con 81 emisores muy por debajo del número de emisores aportados por Chile y Perú, para el año 2014 se ve una disminución no significativa en el número de emisores.

Gráfica 2. Emisores de los mercados del MILA



Fuente: Elaboración propia con base en datos del MILA, período 2103-2014

El mercado colombiano se destaca por su aporte en los sectores de hidrocarburos, financieros, de energía y de construcción. El chileno aporta en los sectores financiero, de *commodities*, energético, de comercio y de transporte, y el peruano en los de la minería, financiero, de construcción y de alimentos.

Romero, Ramírez y Guzmán (2013) estipulan que los grados de integración se deben medir con un modelo que permita determinar, de manera más acertada o no, el éxito o fracaso de la integración de los países que integran el MILA; por ello, para abordar el tema objeto de la investigación se utilizarán los de regresión con variables cualitativas.



### 2.3 MODELOS ECONOMÉTRICOS

El término regresión fue introducido por Francis Galton en 1889 (Meza, 2009). La regresión es un instrumento de gran utilidad para estudios económicos y de otras disciplinas. Con ella se trata de determinar la relación de dependencia de causa-efecto de una variable sobre otras. Existen varios tipos de regresiones:

1. Si las dos variables se relacionan según un modelo de línea recta se habla de regresión lineal simple, que se puede representar como:  $Y = a + bx$
2. Si las variables se relacionan según una línea curva, se habla de regresión no lineal o curvilínea simple.
3. Cuando se tiene más de una variable independiente y una variable dependiente se habla de regresión múltiple, que puede ser lineal o no lineal.

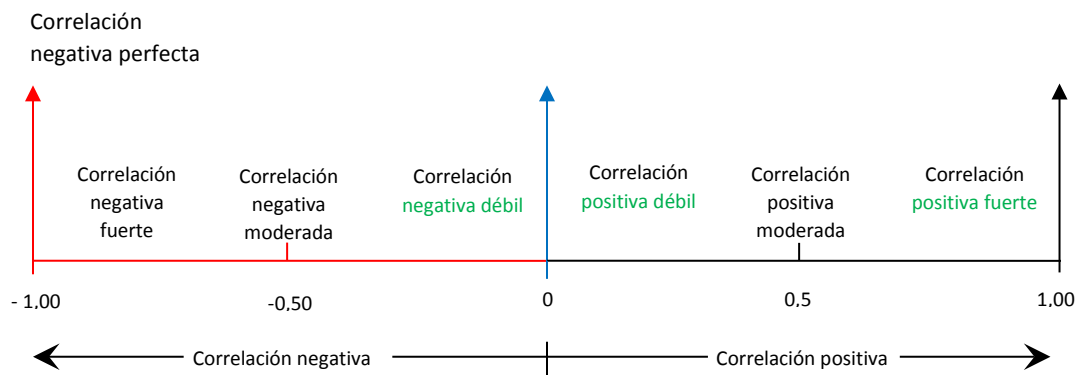
Las variables independientes son las que tienen la capacidad de influir, incidir o afectar a otras. Así mismo, se podría manifestar que este tipo de variables causa u origina las dependientes. Por su parte, las últimas son las que ya están determinadas, lo que quiere decir que su origen está dado por una o más independientes.

Según Murillo y González (2000), en los modelos econométricos también participan aspectos cualitativos, los que, al incorporarlos al modelo, generan variables de tipo dicotómico (binarias o *dummy*), es decir, que solo pueden tomar dos valores: cero (0) o uno (1); las mismas pueden tener un papel en el modelo como variable dependiente o como explicativa.

Martínez (2011) ratifica lo manifestado por los dos autores citados en el párrafo precedente cuando expresa que las variables *dummy* son cualitativas, que pueden asumir, como antes se dijo, valores de 0 y 1 y que indican, en ese orden, la ausencia o la presencia de una cualidad o atributo. Por tal motivo, en este trabajo de investigación se identificaron con uno (1) aquellos rendimientos que se produjeron con posterioridad a la creación del índice S&P MILA 40 y con cero (0) los que ocurrieron con anterioridad a la misma.

En los modelos de regresión, el coeficiente de correlación hace alusión a la descripción de la fuerza entre dos variables; puede adoptar cualquier valor en el intervalo comprendido entre -1 y 1; en cada uno de los dos valores extremos ocurre la existencia de correlación perfecta, negativa o decreciente para el caso de -1 y positiva o creciente para el caso de 1; por su parte, cuando el valor del coeficiente de correlación se ubica en cero, con ello se indica que no existe relación entre las variables; en otros términos: que la recta correspondiente es horizontal o con pendiente nula. Los casos extremos y los intermedios se detallan en la gráfica 3:

Gráfica 3. Fuerza y dirección de las correlaciones



Fuente: Lind, Marchal y Wathen (2012, p. 465)

Un aspecto necesario para la comprensión del análisis de correlación lo exponen Lind, Marchal y Wathen (2012, p. 469) así: “Si hay una relación fuerte (sea 0.91) entre dos variables, es factible suponer que un aumento o una disminución en una variable causa un cambio en la otra... Las relaciones de este tipo se denominan correlaciones espurias. Lo que se puede concluir cuando se tienen dos variables con fuerte correlación es que hay una relación o asociación entre ambas variables, no que un cambio en una ocasiona un cambio en la otra”.

El coeficiente de correlación describe la fuerza de la relación entre conjuntos de variables en una escala de razón; la variable independiente proporciona una base para la estimación, y se le conoce como la variable predictora.

### 3. MÉTODO DE SOLUCIÓN

Este trabajo corresponde a un estudio descriptivo, documental y correlacional por cuanto se busca, en primera instancia, la identificación del comportamiento de los rendimientos de los índices IGBC (Colombia), IGBVL (Perú) e IPSA (Chile) ante variaciones en el índice S&P MILA Andean 40 del Mercado Integrado Latinoamericano (MILA), desde el 7 de julio de 2009 hasta el 30 de noviembre de 2014, con el propósito de analizarlos partiendo de una estimación de modelos de regresión lineal simple y múltiple que incluyen variables cualitativas. La ventana de estimación se realizó con una muestra de 1.605 datos por cada serie de tiempo de los índices de las tres bolsas de valores que conforman el MILA.

La información se obtuvo de las bases de datos de libre acceso, reportes e informes divulgados en internet, artículos y publicaciones provenientes de la página oficial del MILA, del Standard & Poor's, de las bolsas de valores de Colombia y Lima, y de la Bolsa

de Comercio de Santiago. La información recopilada objeto de estudio se procesó en el software *Eviews*, herramienta para el análisis econométrico.

En la investigación se emplearon los índices bursátiles diarios, que miden el comportamiento de los títulos más representativos en el mercado. Para el caso, corresponden a las acciones más negociadas y de mayor monto transado en los mercados de Colombia, Perú y Chile. Además, se empleó el índice S&P MILA Andean 40 establecido con la integración de las bolsas de los tres países, compuesto por los títulos negociables más líquidos de los mercados que la conforman; al tener en cuenta que cada país cuenta con una moneda nacional diferente, los índices se miden en puntos.

Algunos de los modelos trabajados incluyen una variable *dummy*, que considera con uno (1) aquellos rendimientos que se produjeron con posterioridad a la creación del índice S&P MILA Andean 40 y con cero (0) los que ocurrieron con anterioridad a la misma.

Para poder analizar el comportamiento de cada índice y su efecto en el MILA fue necesario trabajar con los rendimientos bursátiles logarítmicos de cada bolsa y del mercado integrado, o, de manera más exacta, con las variaciones logarítmicas. La fórmula correspondiente es:

$$r = \ln\left(\frac{P_f}{P_i}\right)$$

En la que  $r$  es la rentabilidad o variación logarítmica diaria de cada uno de los índices bursátiles domésticos y del MILA,  $P_i$  indica el precio inicial del índice, es decir, el día uno, y  $P_f$  hace referencia al precio final del índice, es decir, al del día estrictamente siguiente.

#### 4. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para determinar el posible efecto de los rendimientos del índice MILA sobre los rendimientos de cada índice bursátil que concentra cada bolsa nacional (IGBVL, IGBC, IPSA), se estiman regresiones lineales simples:

$$(1) rIGBC_t = \alpha + \beta_1.rMILA_t + u_t$$

$$(2) rIGBVL_t = \alpha + \beta_1.rMILA_t + u_t$$

$$(3) rIPSA_t = \alpha + \beta_1.rMILA_t + u_t$$

Es preciso aclarar que la muestra utilizada en estos modelos es de 793, los cuales son consecuentes con el inicio de las operaciones en mercado abierto del índice S&P MILA Andean 40, desde el 29 de agosto de 2011.

Con el fin de contrastar la hipótesis de un cambio estructural por efecto de la integración de los mercados bursátiles sobre cada una de las bolsas participantes, se estiman tres modelos simples que implican únicamente la presencia (ausencia) del evento:

$$(4) rIGBC_t = \alpha + \beta_1 D_t^{MILA} + u_t$$

$$(5) rIGBVL_t = \alpha + \beta_1 D_t^{MILA} + u_t$$

$$(6) rIPSA_t = \alpha + \beta_1 D_t^{MILA} + u_t$$

Finalmente, para comprobar las hipótesis anteriormente mencionados y de manera conjunta, se establecen tres estimaciones para cada índice bursátil, las cuales pretenden determinar las relaciones entre los rendimientos y la ocurrencia del evento (presencia de integración MILA):

$$(7) rIGBC_t = \alpha + \beta_1 \cdot rMILA_t + \beta_2 D_t^{MILA} + u_t$$

$$(8) rIGBVL_t = \alpha + \beta_1 \cdot rMILA_t + \beta_2 D_t^{MILA} + u_t$$

$$(9) rIPSA_t = \alpha + \beta_1 \cdot rMILA_t + \beta_2 D_t^{MILA} + u_t$$

De ésta manera,  $rMILA_t$  corresponde a la rentabilidad del índice S&P MILA Andean 40 en el periodo  $t$ ,  $rIGBC_t$  es la rentabilidad del índice IGBC,  $rIGBVL_t$  hace referencia a la rentabilidad del índice IGBVL,  $rIPSA_t$  indica la rentabilidad del índice IPSA,  $D_t^{MILA}$  es una variable categórica o cualitativa que toma valores de 1 si hay presencia de MILA o 0 si lo contrario,  $\alpha$  y  $\beta_1 \dots \beta_4$  son los parámetros del modelo y  $u_t$  es la perturbación aleatoria.

De esta manera, La hipótesis planteada en este trabajo de investigación es indicar si las rentabilidades de las bolsas de valores de Colombia, Chile y Perú dependen de las rentabilidades del MILA, y por otro lado que la ocurrencia per se del evento (MILA) genera cambios estructurales en las bolsas nacionales, toda vez que la integración bursátil las impacte de manera directa (signo positivo en estimador) y con alto nivel de participación (magnitud - significancia).

Inicialmente se procedió a estimar las regresiones (1),(2),(3) (Cuadro 1.), con el objetivo de determinar el grado de significancia de los rendimientos bursátiles de la integración bursátil (MILA) sobre cada una de las bolsas de valores nacionales. Estas regresiones, representadas en el cuadro 1, junto con las pruebas de hipótesis para parámetros individuales, muestran que por el nivel de significancia del índice MILA y por los signos positivos de los estimadores, existe una relación directa entre los rendimientos y

definitivamente hay un impacto significativo de los rendimientos del MILA sobre los rendimientos de los índices nacionales.

De esta manera, un aumento en un punto en los rendimientos del mercado integrado generará un aumento del 0,75; 0,72 y 0,62 en los rendimientos del IGBC, IGBVL e IPSA, respectivamente. El efecto de la influencia de los rendimientos del MILA tiende a ser menor en la Bolsa de Comercio de Santiago con respecto a las demás.

A su vez, se observa que los rendimientos del índices bursátiles de Colombia, Perú y Chile es explicado en un 51,8%, 43,1% y 59,7% respectivamente por los rendimientos del índice S&P Andean MILA 40 (ver  $R^2$  en cuadro 1). Ante estos resultados, Hosmer y Lemeshow (2000) establecen que cuando la bondad de ajuste o  $R^2$  del modelo se encuentra entre el 20% y 40% aún se considera teóricamente como un buen modelo, con un buen resultado y un poder explicativo importante. Por su parte, la constante, es decir, la parte de la rentabilidad de las bolsas domésticas que no puede ser explicada por la rentabilidad del MILA no es significativa para ningún modelo.

En resumen, se puede afirmar que la hipótesis de que los rendimientos de los índices nacionales se ven afectados por los rendimientos del índice bursátil del MILA no se puede rechazar. Sin embargo, ante las magnitudes de los poderes explicativos de los modelos se podría entender que el rendimiento del MILA no es el único determinante del comportamiento de los rendimientos de cada bolsa doméstica, lo que se recomienda que para futuras investigaciones se explore la incidencia de otros factores que puedan intervenir en dicho comportamiento.

Cuadro 1. Estimación de los modelos (1), (2) y (3)

Variable dependiente	$rIGBC_t$	$rIGBVL_t$	$rIPSA_t$
MODELO	(1)	(2)	(3)
Constante	-0,00010 (-0,31) [0,76]	0,00045 (-1,17) [0,24]	0,00010 (0,44) [0,65]
$rMILA_t$	0,75 (20,81) [0,00] ***	0,72 (17,46) [0,00] ***	0,62 (24,42) [0,00] ***
$R^2$	0,518	0,431	0,597
$R^2$ Ajustado	0,517	0,429	0,596
F-statistic	432,98	304,86	596,66
Prob(F-statistic)	0,00	0,00	0,00
Numero de Observaciones.	793	793	793
Estadístico t entre paréntesis			

P-valor entre corchetes

(\*)Se puede rechazar  $H_0$  al 90%

(\*\*)Se puede rechazar  $H_0$  al 95%

(\*\*\*)Se puede rechazar  $H_0$  al 99%

MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios

Fuente: Elaboración propia

Los modelos descritos en los cuadros 2 y 3 incorporan una variable binaria que toma valores de 1 para establecer la presencia del MILA y 0 si ocurre lo contrario. La intención de esta variable es identificar si el hecho de que exista una integración de las tres bolsas latinoamericanas genera variaciones representativas o cambios estructurales en los rendimientos bursátiles de cada uno de estos mercados.

El cuadro 2 solo capta los efectos de la existencia del MILA representada por la variable binaria sobre los rendimientos de cada una de las bolsas nacionales. Los resultados evidencian una relación inversa entre la ocurrencia del MILA y los rendimientos bursátiles de cada país. Tales resultados se explican por el signo negativo con respecto al parámetro de ocurrencia del MILA para cada modelo, sin embargo, el signo o relación es prácticamente indiferente debido a que la prueba de hipótesis para parámetros individuales confirma que el coeficiente es casi cero, lo que acepta la no significancia estadística de la variable explicativa. Lo anterior, permite concluir que la ocurrencia de la fusión entre las bolsas domésticas no representó un cambio estructural en la rentabilidad de los índices bursátiles nacionales, es decir, que ante la presencia del MILA la rentabilidad de cada una de las bolsas no se ve afectada.

**Cuadro 2.** Estimación de los modelos (4), (5) y (6)

Variable dependiente	$rIGBC_t$	$rIGBVL_t$	$rIPSA_t$
MODELO	(4)	(5)	(6)
Constante	0,0006 (1,34) [0,18]	0,0010 (1,64) [0,10]	0,0006 (1,42) [0,15]
$D_t^{MILA}$ (dummy)	-0,000646 (-0,98) [0,32]	-0,0015 (-1,70) [0,09]*	-0,00072 (-1,16) [0,25]
$R^2$	0,001001	0,00298	0,00138
$R^2$ Ajustado	-0,000033	0,00195	0,00035
F-statistic	0,97	2,89	1,34
Prob(F-statistic)	0,33	0,09	0,25
Numero de Observaciones.	1605	1605	1605

Estadístico t entre paréntesis  
P-valor entre corchetes  
(\*)Se puede rechazar  $H_0$  al 90%  
(\*\*)Se puede rechazar  $H_0$  al 95%  
(\*\*)Se puede rechazar  $H_0$  al 99%  
MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios  
Fuente: Elaboración propia

Basados en los resultados anteriores, se estimó un modelo para cada uno de los índices bursátiles domésticos con el fin de contrastar la hipótesis de manera conjunta, entre el efecto positivo esperado en los rendimientos de las bolsas y la presencia de un cambio estructural en cada mercado específico por la ocurrencia del evento, es decir, por la existencia de la integración.

En el cuadro 3 se evidencia que la presencia del MILA no es una variable significativa para ninguno de los modelos, lo que quiere decir, que la existencia de la integración de las tres bolsas probablemente no ha generado cambios importantes o estructurales respecto al comportamiento de los rendimientos de las mismas. Sin embargo, para el caso de Perú, se observa una relación inversa entre la variable Dummy y su rendimiento bursátil, puesto que mientras que ocurre el MILA el comportamiento del mercado peruano es a la baja; no obstante, y a pesar de que el signo es negativo, su efecto es casi indiferente puesto que su valor es cercano a cero. Respecto a la variable  $rMILA_t$  se obtienen los mismos resultados del cuadro 1 (Estimación de los modelos (1),(2),(3). Lo anterior evidenció de manera conjunta lo que se contrastó de manera separada.

**Cuadro 3.** Estimación de los modelos (7), (8) y (9)

Variable dependiente	$rIGBC_t$	$rIGBVL_t$	$rIPSA_t$
MODELO	(7)	(8)	(9)
Constante	-0,0000189 (-0,005) [0,99]	0,000229 (0,48) [0,63]	-0,0000665 (-0,26) [0,80]
$rMILA_t$	0,60 (27,92) [0,00] ***	0,78 (25,18) [0,00] ***	0,67 (39,95) [0,00] ***
$D_t^{MILA}$ (dummy)	0,0000978 (0,20) [0,84]	-0,000571 (-0,81) [0,41]	0,000112 (0,29) [0,77]
$R^2$	0,447483	0,398478	0,623754
$R^2$ Ajustado	0,446338	0,397231	0,622975
F-statistic	390,77	319,63	799,90

Prob(F-statistic)	0,00	0,00	0,00
# de Obs.	1605	1605	1605

Estadístico t entre paréntesis

P-valor entre corchetes

(\*)Se puede rechazar Ho al 90%

(\*\*)Se puede rechazar Ho al 95%

(\*\*\*)Se puede rechazar Ho al 99%

MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se hace necesario realizar la comprobación de los supuestos de partida para los modelos de regresión lineal, en los que se aplica: i) test de autocorrelación para determinar la no presencia de correlación entre las perturbaciones aleatorias para cada modelo, es decir, garantizar la independencia de las variables explicativas ii) test de homocedasticidad para comprobar que la varianza de los errores condicionados a las variables independientes son constantes o no heterocedasticos y iii) test de normalidad para demostrar que las perturbaciones aleatorias se distribuyen con media cero y varianza constante (Ver Anexos).

## 5. CONCLUSIONES:

El análisis de los rendimientos bursátiles de las Bolsas de Valores de Colombia y Perú y de la Bolsa de Comercio de Santiago a partir de la integración de los mercados de éstas tres economías denominado Mercado Integrado Latinoamericano (MILA), permitió identificar que ésta integración no presenta cambios o relaciones significativas sobre los comportamiento de los índices bursátiles de cada una de las economías ya mencionadas. Esta situación se evidencia teniendo en cuenta una serie de tiempo de índices bursátiles (julio de 2009 - Noviembre de 2013) que captura el comportamiento de los mercados antes del MILA y después de su constitución.

La hipótesis planteada, asociada al posible efecto positivo que el MILA tiene sobre cada uno de los mercados que lo compone, es contrastada a través del planteamiento de diversos modelos econométricos en los que se busca explicar una relación entre mercado e integración.

En este sentido, para capturar la influencia del mercado integrado sobre cada una de las bolsas que lo componen, se hizo necesario estimar modelos independientes, es decir, captar el efecto por separado sobre cada economía a través de sus rendimientos bursátiles. Por consiguiente, por un lado el poder explicativo del MILA es aceptable según Hosmer y Lemeshow (2000) sobre cada mercado; por otro lado se observa una relación marginal



positiva y significativa entre la variable explicativa y la dependiente, lo que quiere decir que en el marco de la integración de mercados de capitales, los cambios que existan en el mercado bursátil común afectarán en términos de rendimientos, positiva y directamente a cada mercado de manera independiente.

Por su parte, basándose en la hipótesis inicialmente planteada, se estimaron modelos que permitieron determinar que la presencia del MILA no generó sobre sus economías variaciones representativas en los rendimientos de cada una de ellas, desde el momento en el que entró en funcionamiento. En otras palabras, que ante la ocurrencia de la integración no se presentó un cambio estructural en los mercados, pudiéndose observar en la no significancia estadística de la variable categórica MILA y en la bondad de ajuste.

Empleando variables cualitativas que representaban la presencia o ausencia del MILA, se obtuvo que la correlación entre la ocurrencia del mercado integrado y los movimientos de cada bolsa fue débil, llegando a ser casi que indiferente por su tendencia a cero, en otras palabras, la existencia de un mercado común bursátil para tres economías latinoamericanas no ha representado un cambio significativo y/o indispensable para un crecimiento en el comportamiento de los rendimientos de cada uno de los mercados nacionales, lo que se explica por el hecho de estos mercados latinos a pesar de ser emergentes no son completamente influyentes y fuertes por su escaso desarrollo. Por lo tanto, se requieren de estimadores y modelos más sofisticados para obtener resultados más representativos.

A pesar de los resultados, no se puede desconocer que el MILA ha favorecido aún más la diversificación en la inversión y ha permitido tener mayor flujo de información para la toma de decisiones de la misma índole.

## **ÁNEXOS**

### **1.1. COMPROBACIÓN DE SUPUESTOS DE REGRESIÓN:**

#### **AUTOCORRELACIÓN:**

Uno de los supuestos básicos de los modelos de regresión, para el caso de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), es la autocorrelación, que define como la relación existente entre los datos ordenados que conforman una serie de tiempo o los datos expuestos en el espacio como los de corte transversal (Gujarati y Porter, 2010); en otras palabras, y en el contexto del modelo clásico de regresión se busca que no exista correlación entre las perturbaciones, es decir, que los errores sean independientes.

Para determinar la existencia de autocorrelación entre los rendimientos del MILA y los de cada una de las bolsas que conforman el mercado integrado, se considera la prueba de Durbin-Watson que permite detectar correlación serial, que se describe como:

$$dw = 2(1 - \hat{\rho})$$

Donde  $\hat{\rho}$  es el coeficiente de correlación cuyo valor se encuentra en el intervalo cerrado ente -1 y 1. Para el caso del estadístico dw sus límites oscilan entre 0 y 4. De esta manera, cuando  $\hat{\rho} = 0$ , el estadístico  $dw = 2$ . Por tanto, los valores cercanos a 2 permiten determinar la no presencia de autocorrelación en el modelo (Meza, 2009).

El cuadro 4. Muestra que el test de Durbin-Watson para los modelos 1, 2 y 3 cumple en cada caso la condición anterior, por ende, se concluyen que no existe autocorrelación entre los datos contenidos en las series de tiempo de cada modelo, lo que a su vez se comprueba con los correlogramas contruidos para cada índice bursátil de los mercados de valores que conforman el MILA (Gráfico 4, 5 y 6).

**Cuadro 4.** Test de Durbin-Watson (1), (2) y (3)

Variable dependiente	<i>rIGBC<sub>t</sub></i>	<i>rIGBVL<sub>t</sub></i>	<i>rIPSA<sub>t</sub></i>
MODELO	(1)	(2)	(3)
Constante	-0,0001 (-0,31) [0,76]	0,00045 (-1,17) [0,24]	0,0001 -0,44 [0,65]
<i>rMILA<sub>t</sub></i>	0,75 (20,81) [0,00]	0,72 (17,46) [0,00]	0,62 (24,42) [0,00]
	***	***	***
Durbin Watson	1,936	1,716	1,838
R2	0,518	0,431	0,597
R2 Ajustado	0,517	0,429	0,596
F-statistic	432,98	304,86	596,66
Prob(F-statistic)	0	0	0
Numero de Observaciones.	793	793	793

Estadístico t entre paréntesis

P-valor entre corchetes



(\*)Se puede rechazar Ho al 90%

(\*\*)Se puede rechazar Ho al 95%

(\*\*\*)Se puede rechazar Ho al 99%



MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios  
Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 4.** Correlograma para  $rIGBC_t$

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.029	0.029	0.3340	0.563
		2 0.025	0.024	0.5948	0.743
		3 -0.062	-0.063	2.1473	0.542
		4 -0.008	-0.005	2.1733	0.704
		5 -0.025	-0.022	2.4368	0.786
		6 0.026	0.024	2.7236	0.843
		7 -0.043	-0.045	3.4959	0.836
		8 0.054	0.053	4.7225	0.787
		9 0.008	0.009	4.7460	0.856
		10 -0.005	-0.014	4.7568	0.907





















MCO: mínimos cuadrados ordinarios  
Numero de observaciones. 793  
Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 5.** Correlograma para  $rIGBVL_t$

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.142	0.142	8.1662	0.004
		2 -0.037	-0.058	8.7240	0.013
		3 -0.028	-0.014	9.0398	0.029
		4 0.071	0.077	11.110	0.025
		5 0.038	0.014	11.698	0.039
		6 -0.037	-0.040	12.250	0.057
		7 -0.005	0.013	12.259	0.092
		8 -0.002	-0.011	12.262	0.140
		9 0.037	0.034	12.844	0.170
		10 -0.043	-0.051	13.629	0.191

MCO: mínimos cuadrados ordinarios  
Numero de observaciones. 793  
Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 6.** Correlograma para  $rIPSA_t$

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.079	0.079	2.5641	0.109
		2	-0.029	-0.035	2.9029	0.234
		3	-0.072	-0.067	5.0282	0.170
		4	-0.028	-0.018	5.3482	0.253
		5	-0.088	-0.089	8.5057	0.130
		6	-0.060	-0.054	9.9894	0.125
		7	-0.009	-0.009	10.023	0.187
		8	0.045	0.031	10.865	0.209
		9	-0.040	-0.059	11.521	0.242
		10	-0.029	-0.031	11.862	0.294

MCO: mínimos cuadrados ordinarios

Numero de observaciones. 793

Fuente: Elaboración propia

## HETEROCEDASTICIDAD:

Un segundo supuesto de los modelos de regresión es la homocedasticidad, descrita por De Arce y Mahía (2009) como la varianza de las perturbaciones aleatorias condicionadas a los valores de las variables explicativas las cuales deben ser constantes. Si el comportamiento es contrario, es decir, si las perturbaciones aleatorias condicionadas a cada valor observado de las variables independientes presentan diferente varianza, se tiene un caso de heterocedasticidad.

De esta manera, se aplicaron dos métodos para detectar la presencia de heterocedasticidad en los modelos de regresión estimados para cada uno de los índices bursátiles que hacen parte del mercado integrado.

El primero, el test de White o prueba general, por su robustez estadística, busca determinar si las variables explicativas del modelo, sus cuadrados y sus cruces (multiplicación) ayudan a capturar el comportamiento de las perturbaciones aleatorias, es decir, se intenta encontrar los valores y el nivel de significancia de sus varianzas y covarianzas y concluir la existencia de heterocedasticidad. De esta manera, al tener el modelo original  $rIGBC_t = \alpha +$

$\beta_1.rMILA_t + u_t$ , se obtienen los residuos al cuadrado y se realiza una regresión auxiliar<sup>4</sup> sobre las variables independientes iniciales:  $\hat{u}_i^2 = \alpha + \beta_1.rMILA_t + \beta_2.rMILA_t^2 + \varepsilon_t$ . Teniendo en cuenta el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) y el número de observaciones (n), se establece la regla de decisión  $nR^2 \sim X_{gl}^2$ , la cual al comprobarse que es estadísticamente significativa se presume que existe heterocedasticidad en la estimación (Meza, 2009).

El segundo test empleado se conoce como Contraste de Breusch-Pagan. De Arce y Mahía (2009), comentan que la función del mismo es comprobar si se puede encontrar una serie de variables independientes que expliquen el comportamiento de las varianzas de las perturbaciones aleatorias.

Sin embargo, esta prueba trabaja bajo supuestos previos como la normalidad de las perturbaciones y el preestablecimiento de variables regresoras que determinan a priori heterocedasticidad en el modelo. Su forma de estimación se lleva a cabo a partir del cuadrado de los errores del modelo inicial  $rIGBC_t = \alpha + \beta_1.rMILA_t + u_t$ , es decir,  $\hat{u}_i^2 = f(z_i)$ , donde  $z_i$  son las variables que se suponen causan heterocedasticidad. Para el caso aplicado, se consideraría que los rendimientos del MILA provocan que las varianzas de los errores no sean constantes o homocedasticas. La regresión auxiliar<sup>5</sup> se establecería como  $\hat{u}_i^2 = \alpha + \beta_1.rMILA_t + \varepsilon_t$ , y de no cumplirse la regla de decisión  $nR^2 \sim X_{gl}^2$  se rechazaría la hipótesis nula de homocedasticidad y se asumiría que el conjunto de las variables independientes seleccionadas están causando heterocedasticidad en el modelo inicial.

Los cuadros 5 y 6, muestran los resultados sobre los test de comprobación de heterocedasticidad de los modelos específicos 1, 2 y 3. El Test de White determina la presencia de varianzas no constantes para los mercados bursátiles de Colombia y Chile con un nivel de confianza del 95% para cada uno. En otras palabras, con una probabilidad máxima del 95% se rechaza la hipótesis nula de que se cumple con el supuesto de homocedasticidad en los modelos de regresión establecidos, lo que permite concluir que para estos dos países los residuos de las series no son del todo aleatorios, es decir, que puede existir un patrón de comportamiento que está sesgando las estimaciones. Caso contrario sucede con los rendimientos bursátiles de Perú, para el cual se observa que existe suficiente evidencia para rechazar la presencia de heterocedasticidad en los residuos con una probabilidad de certeza del 76%.

---

4 Expresión de la regresión auxiliar realizada para cada uno de los índices bursátiles analizados (IGBC, IGBVL e IPSA)

5 Expresión de la Regresión auxiliar realizada para cada uno de los índices bursátiles analizados (IGBC, IGBVL, e IPSA)

**Cuadro 5.** Test de White para los modelos (1), (2) y (3)

Variable dependiente	$\hat{u}_{rIGBC_t}^2$	$\hat{u}_{rIGBVL_t}^2$	$\hat{u}_{rIPSA_t}^2$
MODELO	(1)	(2)	(3)
Constante	0,000042 (10,82) [0,00] ***	0,000055 (7,98) [0,00] ***	0,000018 (6,32) [0,00] ***
$rMILA_t$	0,00032 (0,83) [0,41]	0,00027 (0,40) [0,69]	0,00016 (0,55) [0,58]
$(rMILA_t)^2$	0,039 (2,37) [0,02] ***	0,047 (1,59) [0,11]	0,051 (4,01) [0,00] ***
$R^2$	0,0169	0,0071	0,0413
$R^2$ Ajustado	0,0120	0,0022	0,0365
F-statistic	3,4570	1,4443	8,6332
Prob(F-statistic)	0,0324 *	0,2371	0,00 ***
Numero de Observaciones.	793	793	793

Estadístico t entre paréntesis

P-valor entre corchetes

(\*)Se puede rechazar  $H_0$  al 90%(\*\*)Se puede rechazar  $H_0$  al 95%(\*\*\*)Se puede rechazar  $H_0$  al 99%

MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios

Fuente: Elaboración propia

Por su parte, la prueba de Breusch-Pagan (cuadro 6) evidencia que ninguno de los tres modelos estimados para cada índice bursátil que compone el mercado integrado presenta heterocedasticidad con un nivel de confianza menor al 60%.

**Cuadro 6.** Test de Breusch – Pagan (1), (2) y (3)

Variable dependiente	$\hat{u}_{rIGBC_t}^2$	$\hat{u}_{rIGBVL_t}^2$	$\hat{u}_{rIPSA_t}^2$
MODELO	(1)	(2)	(3)
Constante	0,000045 (12,54) [0,00] ***	0,000059 (9,22) [0,00] ***	0,000023 (8,27) [0,00] ***
$rMILA_t$	0,000441 (0,82) [0,40]	0,000415 (0,60) [0,55]	0,000310 (1,05) [0,29]
$R^2$	0,0032	0,0009	0,0027

R <sup>2</sup> Ajustado	0,0007	-0,0016	0,0002
F-statistic	1,274	0,361	1,097
Prob(F-statistic)	0,259	0,548	0,295
# de Obs.	793	793	793

Estadístico t entre paréntesis

P-valor entre corchetes

(\*)Se puede rechazar Ho al 90%

(\*\*)Se puede rechazar Ho al 95%

(\*\*\*)Se puede rechazar Ho al 99%

MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios

Fuente: Elaboración propia

Para corregir la varianza de las series de índices bursátiles empleadas para cada una de las bolsas nacionales y, según Test de White (cuadro 7) realizado para los modelos 1, 2 y 3 que sugiere la presencia de heterocedasticidad para los mercados colombiano y chilenos, se estiman las mismas regresiones aplicando errores estándar robustos de White (Heteroscedasticity-consistent standard errors):

**Cuadro 7.** Heteroscedasticity-consistent standard errors

Variable dependiente	$rIGBC_t$	$rIGBVL_t$	$rIPSA_t$
MODELO	(1)	(2)	(3)
Constante	-0,00010 (-0,31) [0,76]	0,00045 (-1,17) [0,24]	0,00010 (0,44) [0,65]
$rMILA_t$	0,75 (17,07) [0,00] ***	0,72 (14,55) [0,00] ***	0,62 (16,45) [0,00] ***
R <sup>2</sup>	0,518	0,431	0,597
R <sup>2</sup> Ajustado	0,517	0,429	0,596
F-statistic	432,98	304,86	596,66
Prob(F-statistic)	0,00	0,00	0,00
# de Obs.	793	793	793

Estadístico t entre paréntesis

P-valor entre corchetes

(\*)Se puede rechazar Ho al 90%

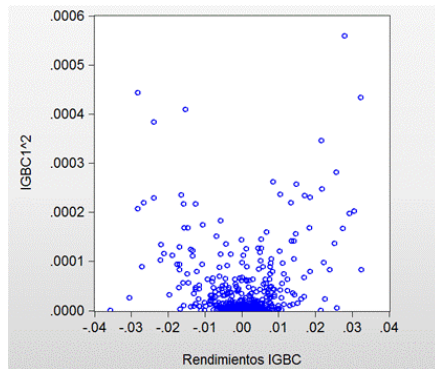
(\*\*)Se puede rechazar Ho al 95%

(\*\*\*)Se puede rechazar Ho al 99%

MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios

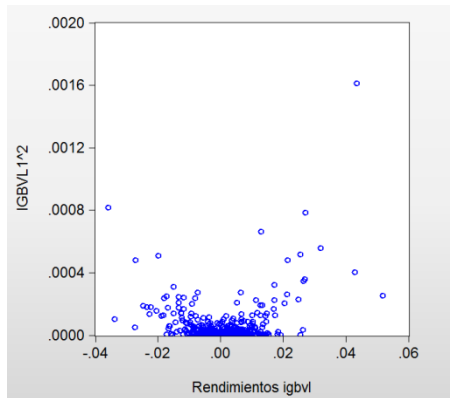
Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 7.** Dispersión  $rIGBC_t$



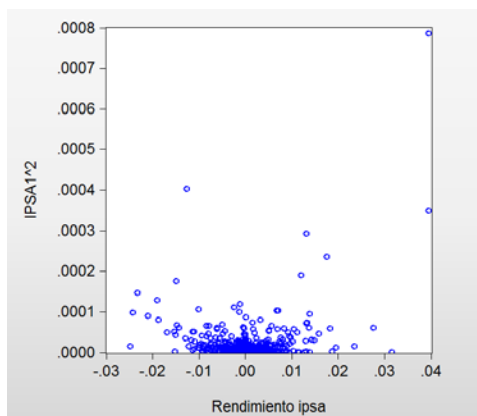
Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico 8.** Dispersión  $rIGBC_t$



Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico 9.** Dispersión  $rIPSA_t$



Fuente: Elaboración Propia

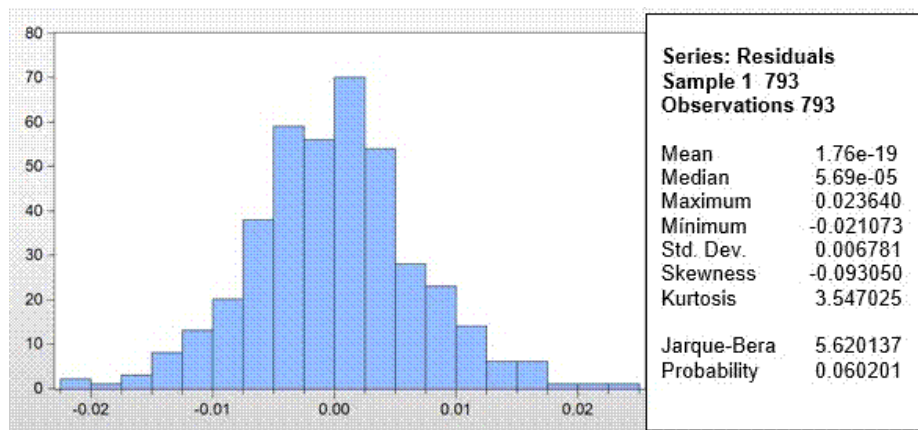


## NORMALIDAD:

Un tercer y último supuesto que se comprobó bajo los modelos de regresión lineal y en el presente análisis empírico es el de normalidad, que indica que la perturbación aleatoria de la estimación está distribuido con media cero y varianza constante. Su expresión matemática se modela como  $\hat{u}_{rIGBC_t}^2 \sim N(0, \sigma^2)$ .

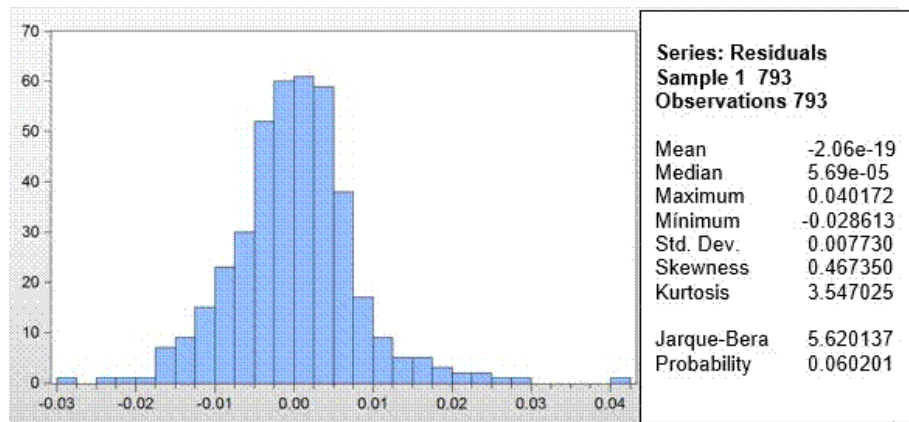
Para determinar que el comportamiento de las perturbaciones aleatorias se distribuye normal, se emplea el índice de Jarque-Bera que parte del principio de la desviación de los coeficientes de asimetría y curtosis, en otras palabras, que la hipótesis nula se establezca como que el sesgo y la curtosis son iguales a cero. De esta manera, se tiene que:

**Gráfico 10.** Histograma de Test de Normalidad  $rIGBC_t$



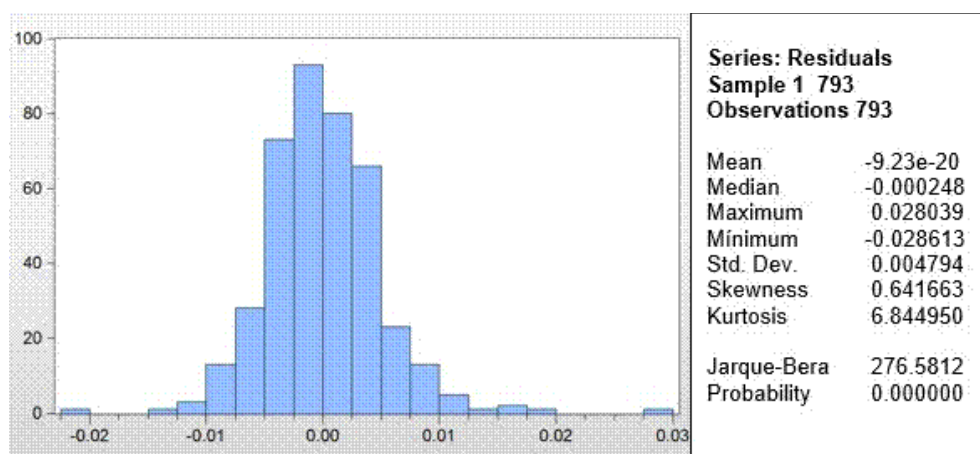
Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico 11.** Histograma de Test de Normalidad  $rIGBVL_t$



Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico 12.** Histograma de Test de Normalidad  $rIPSA_t$



Fuente: Elaboración Propia

Las gráficas 10, 11 y 12, muestran el test de normalidad para los modelos 2, 5 y 8, cuyo índice de Jarque-Bera y probabilidad (p-valor) evidencian que para Colombia y Perú con un nivel de confianza del 94% se rechaza la hipótesis nula de que los errores de estos modelos estimados se distribuyen de manera normal, de igual forma sucede con Chile la cual es rechazada en un 99%. Sin embargo, por la forma de cada histograma se observa que existe una distribución sistémica alrededor de la media, es decir, una mayor concentración en la punta de la campana y colas más rezagadas, pesadas o gruesas que pueden indicar probabilidad de sesgo o probabilidad de obtener valores extremos (observaciones muy alejadas de la media).

Lo anterior es consistente con el comportamiento de las series financieras asociadas con rendimientos bursátiles, que se explican por hechos estilizados. Este tipo de distribuciones -no condicional-, como lo denominan Alonso y Arcos (2006), son comunes cuando se trabaja con rendimientos continuos de un activo o con series logarítmicas normales, que se emplean para la investigación, y que presentan características similares a la distribución normal como la simetría y la forma acampanada pero cuya diferencia radica en que la distribución de los rendimientos se aglomera en la punta de la campana -leptocúrtica- y otros en las colas de la misma.

## Referencias

Agencia Peruana de Noticias (2011, 5 de noviembre). Capitalización bursátil del Mercado Integrado Latinoamericano ascenderá a US\$720.000M. *América Economía*. Recuperado el 15 de mayo de 2013 de: <http://www.americaeconomia.com/economia-mercados/finanzas/capitalizacion-bursatil-del-mercado-integrado-latinoamericano-ascendera-u>

- Agudelo, D. A., Barraza, S. E., Castro, M. I, y Mongrut S. (2012). Liquidez en los mercados accionarios latinoamericanos: estimando el efecto del Mercado Integrado Latinoamericano (MILA). *Documentos de Trabajos Economía y Finanzas*, 12-21. Medellín: Universidad EAFIT, Escuela de Economía y Finanzas, Centro de Investigaciones Económicas y Financieras (CIEF). Recuperado el 2 de marzo de 2013 de: [https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/657/2012\\_21\\_Diego\\_Agudelo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/657/2012_21_Diego_Agudelo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Alegría, L. F. (2013, 29 de mayo). Intéligo SAB: “Caída del MILA es sólo un tema coyuntural”. *Gestión (el diario de economía y negocios de Perú)*. Recuperado el 16 de diciembre de 2013, de: <http://gestion.pe/mercados/luis-ordonez-caida-mila-solo-tema-coyuntural-2067214>
- Alonso, J., & Arcos, M. (2006). *Cuatro hechos estilizados de las series de rendimientos: una ilustración para Colombia*. Cali, Colombia: Universidad Icesi.
- Ayuso, J., & Blanco, R. (2001). Has financial market integration increased during the nineties? *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 11(3), 265-287. Recuperado el 2 de marzo de 2012 de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1042443101000361>
- Bekaert, G., & Harvey, C. R. (2003). Emerging market finance. *Journal of Empirical Finance*, 10(1-2), 3-55. Recuperado el 2 de marzo de 2012 de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0927539802000543>
- Bolsa Comercio de Santiago (2011). *Guía de Mercado Integrado MILA*. Santiago de Chile: Bolsa de Comercio.
- Carretta, A., & Nicolini, G. (2006). Integration of the European securities markets and links among stock exchanges: a cross-listing, cross-membership and cross-trading analysis. *International Conference of Coordination and Cooperation Across Organisational Boundaries*: Milán: Università Cattolica Sacro Cuore, 20 y 21 de Abril. Recuperado el 2 de marzo de 2012, de: <http://www.consumerfinance.org/Nicolini/Publications/Alessandro%20Carretta%20e%20Gianni%20Nicolini%20%20Integration%20of%20the%20European%20securities%20markets%20and%20links%20among%20stock%20exchanges.pdf>
- Carrieri, F., Errunza, V., & Hogan, K. (2007). Characterizing world market integration through time. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 42(4), 915-940. Recuperado el 16 de diciembre de 2013 de: <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=4205656&fileId=S0022109000003446>
- Corbo, V. (1997). Integración financiera en América Latina. *Serie de documentos de trabajo de la oficina del economista jefe*, 360. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado el 19 de septiembre de 2013, de: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/2129/Integraci%C3%B3n%20financ>

iera%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina.pdf;jsessionid=47BE26D593D9B5F4A78D5D147B704D1C?sequence=1

- De Arce, R. y Mahía, R. (2009). *Conceptos básicos de heterocedasticidad en el modelo básico de regresión lineal tratamiento con E-Views*. Madrid: Univesidad Autónoma de Madrid, Departamento de Economía Aplicada. Recuperado el 30 de octubre de 2014, de [https://www.uam.es/personal\\_pdi/economicas/rarce/pdf/heterocedasticidad.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/economicas/rarce/pdf/heterocedasticidad.pdf)
- Dorodnykh, E. 2014. Determinants of stock exchange integration: evidence in worldwide perspective *Journal of Economic Studies*, 41(2), 292-316. Recuperado el 6 de noviembre de 2014, de: <http://www.emeraldinsight.com.ezproxy.eafit.edu.co/journals.htm?issn=0144-3585&volume=41&issue=2&articleid=17104472&show=html#sthash.DoEI2pWu.dpuf>
- En un año, el MILA negocia lo que Ecopetrol en 5 días (2013, 6 de marzo). *Portafolio.com* Recuperado el de 19 de septiembre de 2013, de: <http://www.portafolio.co/economia/un-ano-el-mila-negocia-lo-que-ecopetrol-5-dias>
- Galindo, A., Micco, A., y Serra, C. (2002). *Capítulo 5: integración financiera*, pp. 111-136. En: Devlin, R., Estevadeordal, A., Stein, E. y Olivera, M. (Eds.). *Más allá de las fronteras. El nuevo regionalismo en América Latina*. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo, BID. Recuperado el 8 de febrero de 2014, de: [http://www.iadb.org/res/publications/pubfiles/pubbb-2002s\\_4218.pdf](http://www.iadb.org/res/publications/pubfiles/pubbb-2002s_4218.pdf)
- González, C., Rodríguez Trujillo, C. A., y Herrera Cardona, L. G. (2013). Estructuración de portafolios en el contexto del Mercado Integrado Latinoamericano para tres perfiles de riesgo (conservador, moderado y agresivo) a partir de las acciones que cotizan en el índice S&P MILA 40. II Encuentro Internacional, V Encuentro Investigativo de la Facultad de Ciencias Económicas “Fortaleciendo Rutas de Investigación”. Cali: Universidad de San Buenaventura, Facultad de Ciencias Económicas, semillero Finis.
- Gujarati, D., y Porter, D. (2010). *Econometría*, 5ª ed. México, D.F: McGraw-Hill.
- Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. (2000). *Applied logistic regression*, 2ª ed. Nueva York: John Wiley & Sons.
- Lind, D. A. Marchal, W. G. y Wathen , S. A. (2012). *Estadística aplicada a los negocios y la Economía*, 15ª ed. México, D. F.: McGraw-Hill.
- Martin, K. (2005). Integration of securities market infrastructures in Europe. *Kroon & Economy*, 4, 16-20.
- Martínez, A. (2011, abril). *Variables dummy en modelos de regresión*. 1-3.
- McAndrews, J. (2002). The consolidation of European stock exchanges. *Federal Reserve Bank of New York, Current Issues in Economics & Finance*, 8(6). 1-6.
- Neumann, D., Holtmann, C., & Honekamp, T. (2002). Market integration and metamediation: perspectives for neutral B2B e-commerce hubs, Weinhardt. Karlsruhe, Alemania:

Information Management and Systems (Informationsbetriebswirtschaftslehre), University Karlsruhe. Recuperado el 19 de septiembre de 2013, de:  
<http://www.im.uni-karlsruhe.de/upload/publications/07fc8a89-5cd7-4143-b38b-aae5f1e269be.pdf>

Méndez Álvarez, A. (2011). *Metodología, diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en Ciencias Empresariales*. México, D. F.: Limusa.

Mercado Integrado Latinoamericano, MILA (2012, mayo). *Quiénes somos*. Recuperado el 8 de enero de 2015, de : <http://www.mercadomila.com/QuienesSomos>

----- (2013-2014). *Mercado MILA*. Recuperado el 8 de enero de 2015, de <http://www.mercadomila.com/newsletter>.

----- (2014). *Mercado MILA*. Recuperado el 8 de enero de 2015, de <http://www.mercadomila.com/newsletter>.

----- (2014, a). Thinking big. *LatinFinance*. Recuperado el 8 de enero de 2015, de : <http://www.latinfinance.com/Article/3296682/Current-Issue/Regional-Intergration-Mila-Thinking-big.html#.VeGK1H11zsY>

----- (2014b). *México realiza primera operacion en el MILA*. Recuperado el 8 de enero de 2015, de:  
[http://bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/AcercaBVC/Comunicados\\_Prensa?com.tibco.ps.pagesvc.action=updateRenderState&rp.currentDocumentID=384aa302\\_14a0fce9600\\_27860a0a600b&rp.revisionNumber=1&rp.attachmentPropertyName=Attachment&com.tibco.ps.pagesvc.tar](http://bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/AcercaBVC/Comunicados_Prensa?com.tibco.ps.pagesvc.action=updateRenderState&rp.currentDocumentID=384aa302_14a0fce9600_27860a0a600b&rp.revisionNumber=1&rp.attachmentPropertyName=Attachment&com.tibco.ps.pagesvc.tar)

Meza Carvajalino, C. A. (2009). *Econometría fundamental*, 3ª ed. Bogotá: Universidad de La Salle.

Murillo Fort, C., y González López-Valcárcel, B. (2000). *Manual de Econometría. Capítulo 6. Tratamiento de aspectos cualitativos. Uso de variables ficticias en regresión*. Las Palmas, España: Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Recuperado el 10 de julio de 2012, de:  
[http://www.ulpgc.es/hege/almacen/download/7/7448/capitulo\\_6\\_dummy.PDF](http://www.ulpgc.es/hege/almacen/download/7/7448/capitulo_6_dummy.PDF)

Pabón Castilla, N., y Pabón Gutiérrez, J. D. (2011). Descripción del impacto del Mercado Latinoamericano Integrado "MILA" para las acciones de dos emisores del sector de hidrocarburos en Colombia. Chía, Colombia: Universidad de la Sabana, Especialización en Finanzas y Mercado de Capitales. Recuperado el 13 de mayo de 2013, de:  
<http://es.scribd.com/doc/173252364/descripcion-del-impacto-MILA#scribd>

Pagano, M., Randl, O., Roell, A., & Zechner, J. (2001). What makes stock exchanges succeed? Evidence from cross-listing decisions. *European Economic Review*, 45, 770-782.

Quiñónez B., F. (2011). ... Bogotá: CESA. Recuperado el 9 de mayo de 2013, de:  
<http://repository.cesa.edu.co/bitstream/10726/320/2/TEF00161.pdf>

Romero Álvarez, Y. P. (2013). Integración de mercados accionarios latinoamericanos: análisis de factores de riesgo común. *Revista Internacional Administración y Finanzas*, 6(6), 29-38.

Recuperado el 24 de octubre de 2014, de:  
<ftp://ftp.repec.org/opt/ReDIF/RePEc/ibf/riafin/riaf-v6n6-2013/RIAF-V6N6-2013-3.pdf>

Romero-Álvarez, Y. P., Ramírez-Atehortúa, F. H., y Guzmán-Aguilar, D. S. (2013). Mercado Integrado Latinoamericano (MILA): análisis de correlación y diversificación de los portafolios de acciones en los tres países miembros en el período 2007-2012. *Cuadernos de Contabilidad*, 14(32), 53-74. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, 53-74. Recuperado el 24 de octubre de 2014, de:  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-14722013000100003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-14722013000100003&script=sci_arttext)

The Economist Intelligence Unit (2013). *Microscopio global sobre el entorno de negocios para las microfinanzas 2013*. Recuperado el 8 de febrero de 2104, de:  
<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getDocument.aspx?DOCNUM=38098134>

Varadi, V. K., & Boppana, N. (2009). *Are stock exchanges integrated in the world? A critical analysis*. Munich: University Library of Munich, series MPRA.